HALTICA
Automatización

AVR Docere
Manual de Usuario

(Preliminar)

Firmware Ver. 2.0
Versión 2.0 Mayo 2006
JVH
javier@haltica.com

Información Importante para el Usuario.

Haltica no se hará responsable, bajo ninguna circunstancia, del uso indebido de este equipo; ni hará valida la garantía si no se observan todas las debidas precauciones en el manejo y uso de este producto.

Se utilizaran, en caso de ser necesario, los siguientes símbolos a lo largo de esta guía de usuario.

ESD (*Electrostatic Discharge*).

Este símbolo representa que el o los dispositivos que se utilizan son susceptibles de daño si sufren una descarga electrostática.

Cuidado / Atención.

Identifica prácticas en que se debe prestar atención y cuidado, pues pueden derivar en daño personal o al equipo.

Contenido.

Capítulo 1	**Introducción.**	
	Contenido del kit AVR Docere..……	1
	Dispositivos soportados……..	2
Capítulo 2	**AVR Docere.**	
	Requerimientos del sitema……	3
	Descripción del hardware……	3
Capitulo 3	**Uso del AVR Docere.**	
	Conexión del hardware……	7
	Interfaz con AVR Studio de ATMEL®……..	8
Capitulo 4	**Ejemplo de uso.**	
	Programación de un contador binario……..	10
Capitulo 5	**Solución de problemas.**	
	Errores comunes y soluciones……..	12
	Firmas de dispositivo……..	13
	Soporte técnico……	14

1 INTRODUCCIÓN.

1.1. CONTENIDO DEL KIT AVR DOCERE.

Gracias por adquirir la tarjeta programadora y entrenadora AVR Docere.

El kit contiene:

(1) Tarjeta programadora y entrenadora AVR Docere.
(2) CD con el manual de usuario y herramientas.
(3) Cables de interconexión para la tarjeta.
(4) Microcontrolador AVR ATmega16.
(5) Cable serial para conexión a la PC.

Todo esto contenido dentro de una caja (6) que cuenta con esponja antiestática para su correcta protección.

Figura 1.1 Contenido del AVR Docere.

1.2. DISPOSITIVOS SOPORTADOS.

El firmware versión 2.0, soporta los siguientes dispositivos:

AVR Tiny	AVR 90	AVR mega
ATtiny10	AT90S1200 *	ATmega16 *
ATtiny11	AT90S2313 *	ATmega103
ATtiny12	AT90S2323	ATmega128
ATtiny15	AT90S2333	ATmega161
ATtiny19	AT90S2343	ATmega163
ATtiny26	AT90S4414	ATmega32 *
ATtiny28	AT90S4433	ATmega603
	AT90S4434	ATmega8
	AT90S8515 *	ATmega83
	AT90S8535 *	ATmega8515 *
	AT90C8534	ATmega8535 *
	AT90C8544	

Tabla 1.1 Dispositivos soportados.

* Estos dispositivos son soportados dentro de los zócalos de programación de la tarjeta.

2 AVR DOCERE.

2.1 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA.

Para poder empezar a utilizar tu programador y entrenador AVR Docere de Haltica, necesitas contar con los siguientes dispositivos y software:

Computadora Personal con:

- Procesador 486 o superior.
- 16 MB de RAM o superior.
- 62 MB de espacio libre en disco (AVR Studio 4)
- Sistema operativo Windows 98/2000/ME/XP, para Windows 95, utilizar AVR Studio 3.5.
- Puerto serial (COM) o adaptador USB serial con drivers.
- Fuente de alimentación de 5 V.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL HARDWARE.

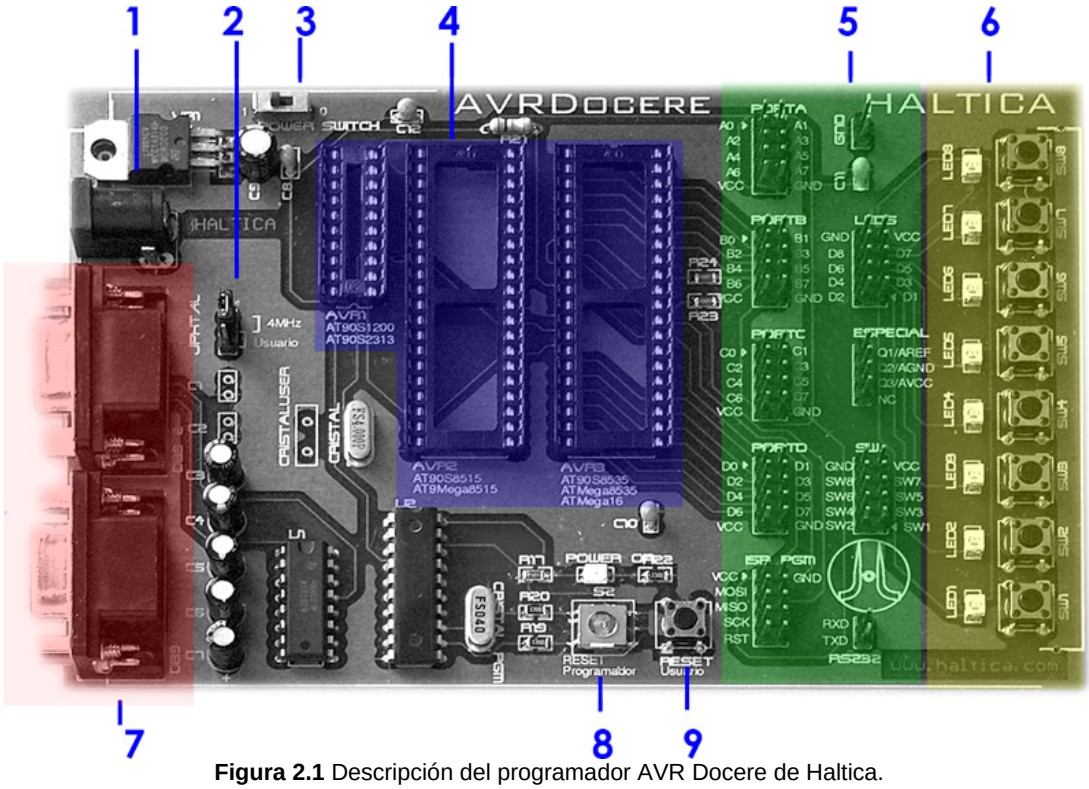


Figura 2.1 Descripción del programador AVR Docere de Haltica.

La tarjeta programadora AVR Docere se muestra en la figura 2.1 y se compone de las siguientes partes:

(1) Conector de alimentación (7 a 15 VCD).
(2) Jumper selector de cristal.
(3) Interruptor de encendido.
(4) Zócalos de programación y entrenamiento en tarjeta.
(5) Terminales de puertos para los dispositivos en tarjeta y terminal ISP.
(6) LEDs y push buttons para mostrar e introducir datos.
(7) Conectores DB9 para programación y comunicación USART.
(8) Indicadores de estado y reset de programación.
(9) Reset de programa para dispositivos soportados en tarjeta.

2.2.1. El conector de alimentación.

El conector de alimentación es un jack hembra donde se debe conectar un eliminador (el cual no se incluye en el kit) que provea a la tarjeta con una alimentación entre 7 y 15 VCD.

2.2.2. Jumper selector de cristal.

Mediante este jumper el usuario puede seleccionar si trabajará con el cristal de 4Mhz que provee la tarjeta con el cristal que el usuario seleccione y coloque en el espacio dedicado a ello “Cristal User”.

2.2.3. Interruptor de encendido.

Una vez que se ha conectado un eliminador como se describe en el punto 2.2.1, este interruptor sirve para encender y apagar la tarjeta; una vez encendida, el LED rojo ubicado arriba de los indicadores de estado y reset (figura 2.1 (8)) se iluminará indicando que se encuentra energizada la tarjeta.

2.2.4. Zócalos de programación.

En estos 3 zócalos se conectan los 8 dispositivos diferentes que pueden ser programados directamente en la tarjeta. De acuerdo a la siguiente disposición:

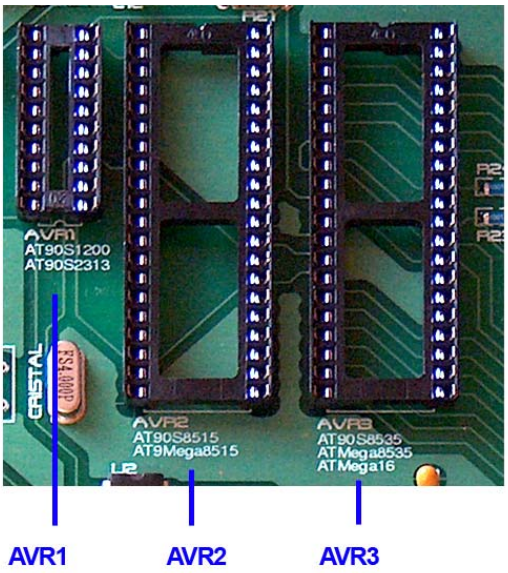


Figura 2.2 Zócalos de programación en tarjeta.

No conecte más de un dispositivo a la vez en los zócalos de la tarjeta AVR Docere.

AVR1	AVR2	AVR3
AT90S1200	AT90S8515	AT90S8535
AT90S2313	ATMEGA8515	ATMEGA8535
		ATMEGA16
		ATMEGA32

Tabla 2.1 Dispositivos soportados de acuerdo a los zócalos en tarjeta.

2.2.5. Terminales de puertos.

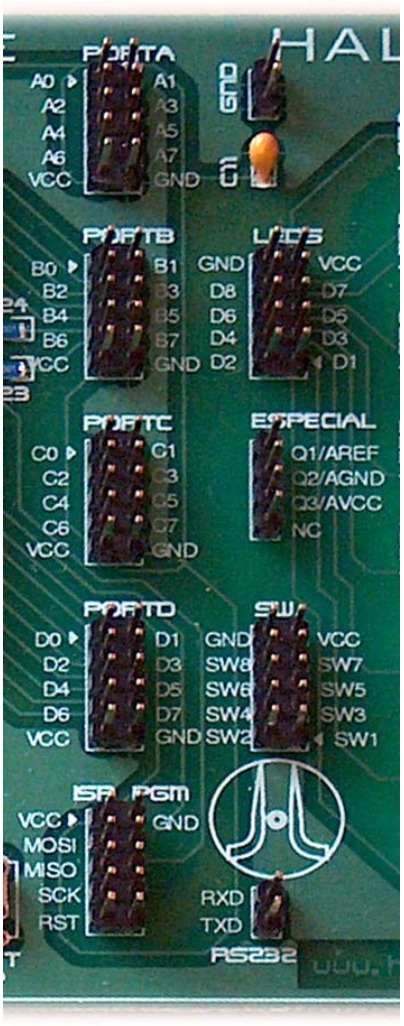


Figura 2.3 Terminales de puertos.

2.2.5.1 PORTA, PORTB, PORTC y PORTD

Contienen los pines correspondientes a cada una de los puertos de los microcontroladores soportados directamente en la tarjeta, y sirven para realizar la interconexión con las terminales LEDs, SW y RS232 a través de los conectores de cable plano de 10 vías que se proveen con el kit.

2.2.5.2 ESPECIAL

Contiene los 3 pines AREF, AGND y AVCC que se utilizan en caso de que se desee utilizar el ADC (convertidor analógico digital) del microcontrolador que se encuentre montado en los zócalos de programación de la tarjeta.

2.2.5.3 LEDS y SW

Aquí se debe conectar el otro extremo de los conectores de cable plano en caso de que deseen utilizar, para mostrar datos (LEDS) o para introducir datos (SW).

2.2.5.4 Terminal ISP PGM.

La terminal ISP PGM sirve para programar los 30 dispositivos que se enumeran en la tabla 1.1, para ellos se debe utilizar uno de los conectores que se proveen en la tarjeta para poder conectar a la aplicación o al protoboard donde se encuentre el dispositivo a programar.

2.2.5.5 Terminal GND.

La terminal GND, puede ser utilizada como referencia para un milímetro o un osciloscopio si se desea medir alguna terminal en particular.

2.2.5.6 Terminal RS232.

La terminal RS232 se debe conectar con los pines correspondientes del puerto D, para poder utilizar la UART/USART a través del conector DB9 destinado a la comunicación con la PC.

Se debe tener en cuenta que las terminales PORTA, B, C y D, contienen la señal de alimentación VCC y GND que sirven para polarizar a la terminal de LEDs en caso de que se ocupe. Por tal motivo se debe prestar atención al conectar dichas terminales para evitar que queden polarizado de forma inversa.

2.2.6. LEDs y Push Buttons.

Esta sección de la tarjeta, sirve para mostrar e introducir datos a través de LEDs y push buttons respectivamente si es que se han cableado como se describe en el punto 2.2.5.

Las conexiones internas de la tarjeta ofrecen una configuración activo en bajo para los LEDs, lo que significa que para encender un LED, se requiere que a través del puerto del microcontrolador, se le envíe un cero lógico, mientras que para apagar dicho LED, requiere de un estado alto o uno lógico.

2.2.7. Conectores DB9 de programación y de comunicación UART/USART.

El uso de estos conectores se muestra en la figura 2.4. El conector para programación es el que se debe conectar en el momento de programar un dispositivo. Mientras que el conector para comunicación con la PC, se utiliza junto con la UART/USART del microcontrolador que se encuentre montado en los zócalos de la tarjeta AVR Docere.

Figura 2.4 Conectores de programación y comunicación.

2.2.8. Indicadores de estado y reset de programación.

El push button de reset de programación, es a su vez el indicador de estado del sistema ya que cuenta con dos leds integrados dentro del mismo push button; uno de ellos de color verde, que al estar encendido, indica que el programador se encuentra listo para programar un dispositivo; y otro de color anaranjado que se enciende una vez que se comienza la programación de un dispositivo y permanecerá encendido hasta que la programación finalice.

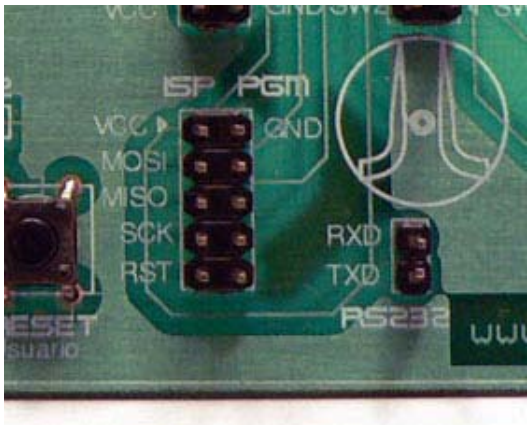
2.2.9. Reset de programa.

Mediante este botón puede reinicializar el programa descargado al microcontrolador montado en los zócalos de programación.

3 USO DEL AVR DOCERE.

3.1. PROGRAMACIÓN ISP PARA DISPOSITIVOS FUERA DE LA TARJETA.

El conector ISP PGM, es una terminal de programación ISP para dispositivos que se encuentren fuera de la tarjeta AVR Docere. Esta es una terminal de 10 pines, que se muestra en la figura 3.1. La disposición de los pines se encuentra marcada en la serigrafía de la tarjeta y se debe respetar al conectarse con un dispositivo externo, ver figura 3.2.



Pin.	Nombre	Función
1	VCC	5 V (ver advertencia)
2	GND	0 V (ver advertencia)
3	MOSI	Master Output, Slave Input
4	NC	Sin conexión
5	MISO	Master Input, Slave Output
6	NC	Sin conexión
7	SCK	Serial clock
8	NC	Sin conexión
9	RESET	Reset
10	NC	Sin conexión

Figura 3.1 Terminal de programación ISP.

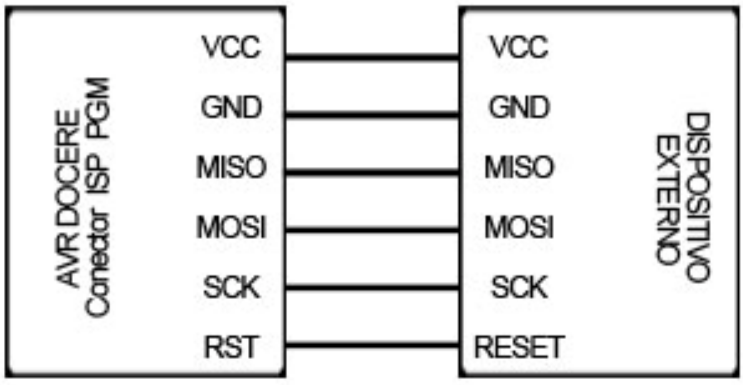


Figura 3.2 Conexión con un dispositivo externo.

Para programar un dispositivo externo, debe tener en cuenta que si la alimentación para el programador la provee la tarjeta AVR Docere, **NO** debe conectar ninguna fuente externa en los pines VCC y GND. Si es el dispositivo externo quien provee la alimentación, esta debe ser conectada en los pines VCC y GND y debe ser de 5 VCD, además, se debe apagar la tarjeta con el interruptor mostrado en la figura 2.1 (3).

Debe tener cuidado al realizar las conexiones del programador AVR Docere y los microcontroladores, ya que ambos dispositivos son sensibles a ESD y un manejo inadecuado podría llegar a dañar el programador, el microcontrolador o ambos. Se recomienda el uso de una pulsera antiestática.

3.2. INTERFAZ CON AVR STUDIO DE ATMEL ®.

La tarjeta programadora y entrenadora AVR Docere de Haltica, cuenta con interfaz directa con la IDE (*Integrated Development Environment*) o entorno integrado de desarrollo, AVR Studio de ATMEL ®. Lo que permite crear código, compliar, simular y descargar al microcontrolador desde un mismo programa.

Una descripción del proceso de programación, se enlista a continuación.

1. Colocar el dispositivo en el zócalo adecuado, o cablear el dispositivo externo a programar a través de la terminal ISP PGM; en este último caso cerciorase de que se han conectado adecuadamente las terminales de alimentación VCC y GND dependiendo de si la alimentación proviene de la tarjeta AVR Docere o del dispositivo externo.

2. Conecte el cable serie entre la computadora y el conector de programación de la la tarjeta programadora y entrenadora AVR Docere.

3. Energice el circuito (acorde a quien provee la alimentación), si el programador esta correctamente conectado, el LED rojo encenderá, indicando que se encuentra alimentado; mientras que botón de RESET de programación se iluminará en verde, indicando que el programador está listo para descargar un programa a un microcontrolador AVR.

4. En la barra de menú del AVR Studio, seleccione el menú correspondiente a *Tools*, de ahí seleccione la opción *AVR Prog* como se muestra en la figura 3.3.

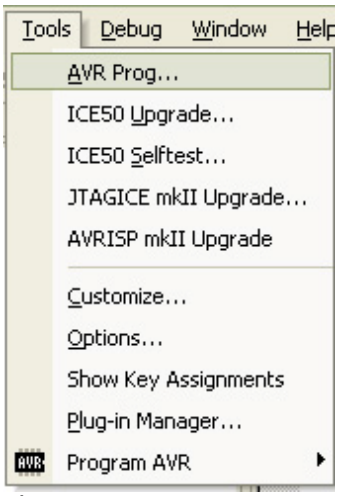


Figura 3.3 Selección de AVR Prog como interfaz de programación.

5. Aparecerá la ventana correspondiente al AVR Prog (figura 3.4). En esta ventana seleccionamos el archivo ".hex" a descargar y damos clic en la barra de flash, el botón Program. El botón de RESET de programación se iluminará en un color anaranjado que indica que se esta programado el dispositivo.

No desconecte el dispositivo o el programador mientras el botón de RESET de programación se encuentre en color anaranjado; esto podría dañar el dispositivo.

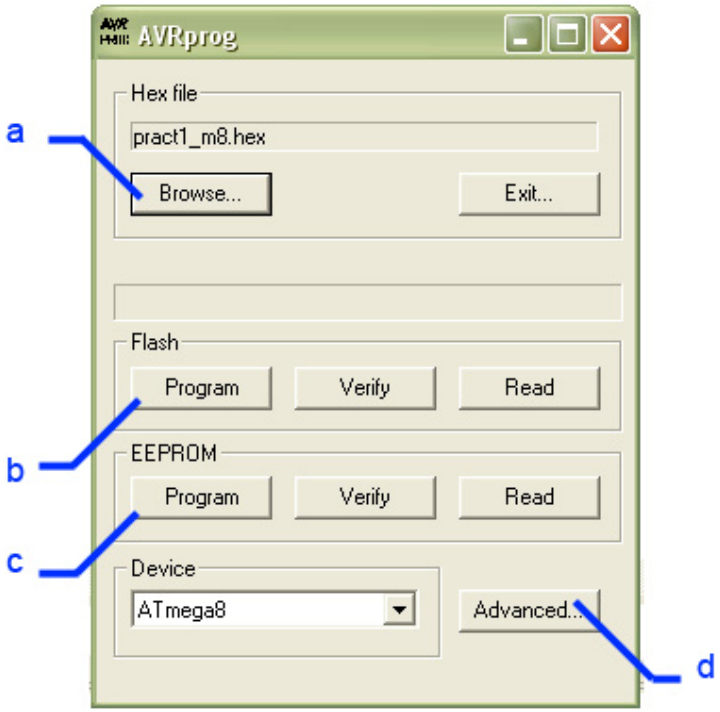


Figura 3.4 Ventana del AVR Prog.

(a) El botón Browse nos permite abir un explorador de archivos con el cual seleccionamos la ubicación del archivo .hex que deseemos descargar al microcontrolador.

(b) La barra de Flash cuenta con los botones Program, para descargar el archivo .hex al microcontrolador, esto programa la memoria de programa (flash) del microcontrolador; el botón Verify, verifica que el contenido del microcontrolador corresponda con el archivo .hex seleccionado; y el botón Read se utiliza para leer un programa del microcontrolador a la PC.

(c) Es igual que la barra de Flash, con la diferencia de que esta opera con archivos de memoria EEPROM.

(d) El botón Advanced… abre una ventana de configuración avanzada (figura 3.5), la cual puede variar de un microcontrolador a otro.

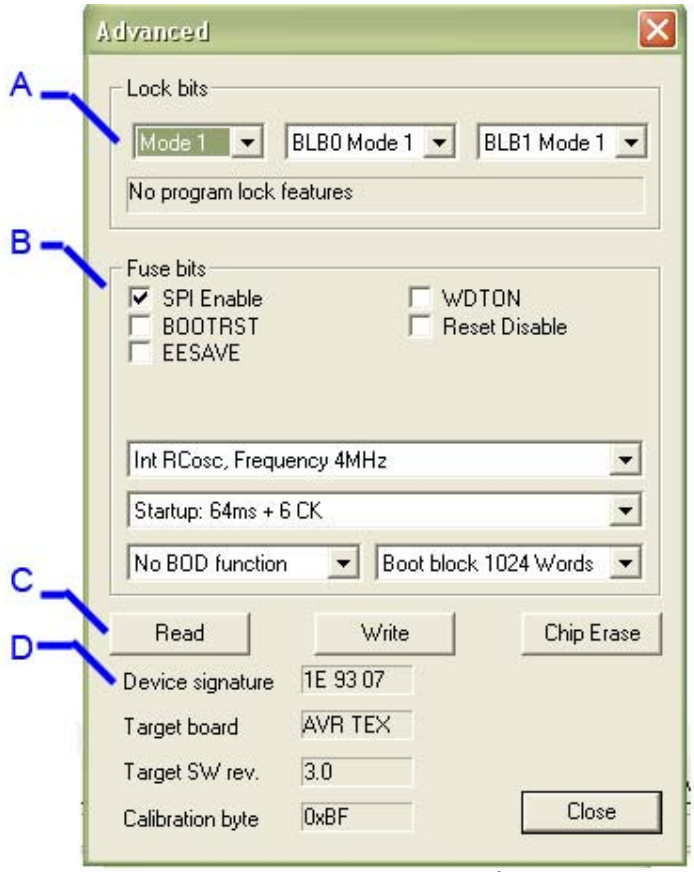


Figura 3.5 Ventana de configuración Avanzada.

(A) La barra de Lock bits permite seleccionar el modo de protección que le daremos al código dentro del microcontrolador, existen 3 modos, el modo 1 es sin protección, el modo 2, deshabilita la escritura en la memoria flash y el modo 3, deshabilita tanto la lectura como la escritura de la memoria flash.

(B) Los Fuse bits varían de un microcontrolador a otro, pero en términos generales nos permiten configurar las características especiales del microcontrolador, como son el reloj interno, el tiempo de start-up, el match dog timer, entre otros.

Nunca deshabilite la opción SPI Enable, ya que de hacerlo, no será capaz de reprogramar ese microcontrolador con la tarjeta AVR Docere.

(C) Estos botones de Read, Write y Chip Erase, permiten Leer la configuración del microcontrolador, escribir una nueva configuración y borrar todo el microcontrolador respectivamente.

(D) Esta última parte, nos muestra información del microcontrolador y del programador.

La firma del dispositivo o “Device Signature” nos proporciona información acerca del microcontrolador, para mayor información sobre estas firmas de dispositivo, refiérase al Capítulo 5, Solución de fallas.

6. Una vez que se ha programado el microcontrolador, puede probar su aplicación directamente en la tarjeta si es que montó un dispositivo en uno de los zócalos de la tarjeta..

4 EJEMPLO DE USO.

4.1 PROGRAMACIÓN DE UN CONTADOR BINARIO.

Para la realización de este ejemplo necesitaremos el siguiente material y software.

Cantidad	*Descripción*
1	Microcontrolador ATmega16
1	Programador / Entrenador AVR Docere
1	Cable serie
1	Cable plano de interconexión de 10 vías
1	** Eliminador de 7-15 VCD
1	Archivo ContadorBinDoc.hex
1	** PC con AVR Studio 4 instalado
1	IDE AVR Studio

** no los incluye el kit

1. Conecte el cable plano de 10 vías entre la tira terminal del puerto D y la tira terminal LEDS.
2. Conecte el cable serie entre el programador entrenador AVR Docere y la PC; energice el circuito a través del eliminador conectado al jack de alimentación de la tarjeta. El LED rojo debe encender y LED verde del botón de reset debe encender en color verde.
3. Abra el entorno integrado de desarrollo AVR Studio 4, seleccione del menú Tools la opción AVR Prog.
4. Utilice el botón browse para seleccionar la ubicación del archivo ContadorBinDoc.hex, incluido en el CD (por ejemplo: D:\Herramientas\Programas de ejemplo\ContadorBinDoc.hex) o descargelo de la pagina de internet www.haltica.com/files/docere_ejemplos.php
5. Presione el botón Program del recuadro Flash del AVR Prog. El LED anaranjado del botón de reset se iluminará por el tiempo que dure la programación del dispositivo.
6. Una vez que a terminado de programar, el LED verde del botón de reset se volverá a encender y el led anaranjado se apagará. Los LEDs conectados al puerto D del microcontrolador comenzarán a parpadear a modo de un contador binario.

5 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

6.1 POSIBLES PROBLEMAS.

En esta sección se describen algunos problemas comunes y posibles soluciones.

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	POSIBLE SOLUCIÓN.
No enciende ningún LED del programador.	No ha energizado correctamente la tarjeta programadora entrenadora AVR Docere.	Verifique que el programador este correctamente conectado y que el eliminador que esta utilizando provea entre 7 y 15 VCD.
Solo enciende el LED rojo, los LEDs del botón de reset no encienden.	Daño en el microcontrolador de la tarjeta AVR Docere.	Póngase en contacto con el equipo de soporte técnico de Haltica en soporte@haltica.com
Mensaje: "*No supported board found!*"	No ha conectado correctamente el programador entrenador AVR Docere. No ha conectado el programador con la computadora vía cable serie. Ya tiene una ventana del AVR Prog abierta. Tiene otra aplicación que esta utilizando el puerto COM. Si cuenta con un convertidor USB serie, probablemente no ha configurado adecuadamente los drivers.	Verifique las conexiones del programador, así como la fuente de alimentación. Cerciorase de que esta conectado a la computadora con el cable serie incluido en el kit. Compruebe que no tiene otra ventana del AVR Prog abierta. Verifique que no exista otra aplicación que este utilizando el puerto COM. Si cuenta con un convertidor usb – serie, verifique la configuración y los drivers incluidos con su convertidor.
Mensaje "*Can't enter programming mode!*"	Perdida de fuente de alimentación hacia la tarjeta programadora AVR Docere.	Verifique que el eliminador que utiliza para la tarjeta programadora y entrenadora AVR Docere funcione correctamente. Verifique la firma del dispositivo, presionando el botón "Advanced" de la ventana del AVR Prog. Revise la sección 5.2 para más información.

Mensaje: "*Address: 0x0000, Expected 0xc000, Received: 0xffff*"	No se localiza el microcontrolador a programar. Esta intentando programar un microcontrolador diferente al que selecciono del menú "*Device*" Se perdió la alimentación hacia la tarjeta programadora entrenadora AVR Docere durante la programación.	Verifique que el microcontrolador realmente este conectado y de forma correcta. Verifique que la fuente de alimentación hacia la tarjeta programadora AVR Docere funcione correctamente. Verifique que el microcontrolador que desea programar corresponda con el especificado en el menú desplegable "*Device*" Presione el botón de reset de la tarjeta programadora entrenadora AVR Docere. Cierra la ventana actual del AVR Prog, abra una nueva e intente programarlo. Verifique la firma del dispositivo, presionando el botón "Advanced" de la ventana del AVR Prog. Revise la sección 5.2 para más información.

Tabla 5.1 Posibles problemas y mensajes de error.

6.2 FIRMAS DE DISPOSITIVO.

Un aspecto importante para comprender algunos de los posibles problemas al intentar programar un microcontrolador son las firmas del dispositivo, (vea la imagen 3.5 D) para saber donde observar la firma del dispositivo refiérase a la sección 3.2.

Las firmas de dispositivo, especifican el microcontrolador que la tarjeta programadora y entrenadora AVR Docere ha detectado así como en algunos casos, el estado del microcontrolador.

Las firmas más usuales se muestran en la siguiente tabla junto con una breve descripción de su significado.

Firma	Significado
1E 93 07	Indica que es un microcontrolador ATmega8. Provee datos al programador acerca de quien manufacturo el dispositivo, la cantidad de memoria que posee y el dispositivo que es. Así pues esta firma varia de un micro a otro; por ejemplo: 1E 91 01 para un AT90S2313, 1E 90 01 para un AT90S1200 y así sucesivamente, para información acerca de la firma especifica de un dispositivo consulte la hoja de datos del microcontrolador.
00 01 02	Indica que el microcontrolador esta protegido en escritura y lectura de la memoria flash. Solo es accesible si se borra el microcontrolador, en cuyo caso la firma 1E 93 07 (para el caso de un ATmega8) volverá a aparecer.
FF FF FF	Indica que no se detecto ningún dispositivo. Esto puede deberse a multiples factores, algunos de ellos son: • Se deshabilito la programación SPI, en cuyo caso no se puede volver a programar este microcontrolador con el AVR Titán EX. • No se encuentra conectado ningún dispositivo al programador o bien esta mal conectado. • El microcontrolador a programar esta dañado.

Tabla 5.2 Firmas de dispositivo.

6.3 SOPORTE TÉCNICO.

Para cualquier duda, aclaración, comentario o reporte de fallas que no se incluyan en este manual, por favor pongase en contacto con el departamento de soporte técnico de Haltica, vía el siguiente correo electrónico:

soporte@haltica.com

Proporcione por favor el sistema operativo que utiliza, el microcontrolador que desea programar y una descripción detallada del problema.